

**PCT****NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 08 March 2001 (08.03.01)	
International application No.: PCT/CN00/00068	Applicant's or agent's file reference: IP00006
International filing date: 29 March 2000 (29.03.00)	Priority date: 30 August 1999 (30.08.99)
Applicant: XU, Yelin et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

28 September 2000 (28.09.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(43) 国际公布日:  
2001年3月8日(08.03.2001)

PCT

(10) 国际公布号:  
WO 01/17027 A1

(51) 国际分类号<sup>7</sup>: H01L 29/06, H01L 29/40, H01L 29/66

(21) 国际申请号: PCT/CN00/00068

(22) 国际申请日: 2000年3月29日(29.03.2000)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
99118929.9 1999年8月30日(30.08.1999) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 中国科学院  
生物物理研究所(INSTITUTE OF BIOPHYSICS  
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN];  
中国北京市朝阳区大屯路15号, Beijing 100101  
(CN)。

(72) 发明人;及

(75) 发明人/申请人(仅对美国): 徐业林(XU, Yelin)  
[CN/CN]; 江玲(JIANG, Ling) [CN/CN]; 徐强(XU,  
Qiang) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区大屯路15号,  
Beijing 100101 (CN)。

(74) 代理人: 中科专利商标代理有限公司(CHINA  
SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT  
LTD); 中国北京市海淀区海淀路80号中科大厦16层,  
Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(国家): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL,  
IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO,  
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ,  
TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

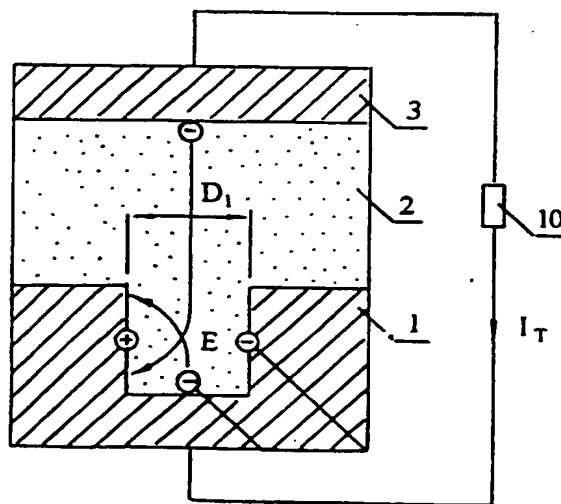
(84) 指定国(地区): ARIPO专利(GH, GM, KE, LS, MW,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE), OAPI专利(BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:  
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期  
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: A PARALLEL PLATE DIODE

(54) 发明名称: 一种平行板二极管



(57) Abstract: A parallel plate diode comprises metal electrodes and a semiconductor material layer contacting with them. Two thin plate electrodes made of a metal are disposed in parallel, and there is a layer of thin plate semiconductor material between them. The concentration of the carriers in the semiconductor material layer is 20% or less than that of the electrons in the metal. One of the metal electrodes is made so as to have a plurality of recesses from its surface into interior in the side of the semiconductor layer. The mean diameter of these recesses is less than 4  $\mu\text{m}$ . These recesses are well-like cavities or an array of projections in which convex portions and concave portions are staggered each other. The cross section shape of the well-like cavity is circular, square or rectangle. This diode may output a current and a voltage in a closed loop circuit without being applied a bias voltage or a bias current.

[见续页]



---

(57) 摘要

一种平行板二极管，包括金属电极和与之接触的半导体材料，其中两块金属制成的薄板电极彼此平行放置，其间夹有薄板状半导体材料层，该半导体材料层的载流子浓度是金属中电子浓度的 20% 以下。所述二金属电极之一向着半导体材料层的侧面自表面向内部制成多个凹部，所述凹部的平均直径小于 4 微米。所述凹部为井腔或凹凸相间的突起物阵列形状；井腔截面的形状为圆形、方形状或长方形。这种二极管无需加给偏压或偏流即可在闭合回路中输出电流、电压。

## 一种平行板二极管

### 技术领域

本发明涉及半导体器件，具体地说涉及一种平行板二极管。

### 5 背景技术

现有的半导体二极管为半导体材料形成的 p-n 结结构，在一定的外加电场作用下，其中的载流子定向移动，表现出单向导电性。这种半导体二极管主要用为整流元件或开关元件。明显地，在不加偏压、偏流的条件下，这种二极管的单向导电作用随之消失，成为普通线性元件。另有一种被称为硒堆的半导体器件，系由多个片状半导体材料—硒整流片串接而成，它也是只在外加电场存在的条件下才能表现单向导电性的半导体整流器件。

### 发明内容

本发明的目的在于提出一种无需外加偏压和偏流即能在电路中维持单向导电性的平行板二极管。

15 上述目的是以如下方式实现的。一种平行板二极管，包括金属电极和与之接触的半导体材料，其中两块金属制成的薄板电极彼此平行放置，其间夹有薄板状半导体材料层，该半导体材料层的载流子浓度是金属中导电电子浓度的 20% 以下。所述二金属电极之一向着半导体材料层的侧面自表面向内部制成多个凹部，所述凹部的平均直径小于 4 微米。

20 作为优选，所述凹部为井腔形状。

所述金属电极间夹的物质也可为其它弱导电性物质。

实验表明，将本发明的平行板二极管两端用导线连接成回路，会有连续的、持久的直流电流  $I_T$  流过回路，如图 1(a)和(b)所示。事实上，有如图 2 所示那样，当金属内部的凹部，比如井腔的直径足够小(实验表明应小于 4 微米)时，井壁表面的金属晶格约束的离解电子和相应的正离子间的静电引力即明显地表现出来。在此静电引力作用下，所述正离子和电子趋向井的表面，形成井内电场  $E$ 。于是井底以及上述结构二极管中另一薄板金属电极表面的导电电子受到此电场  $E$  的弯曲作用，将被井壁收集，井腔表现出"进多出少"的效果，成为“电子井”。发明人的实验重复证明，上述结构的平行板二极管具有无偏单向导电作用，即无需外加偏压和偏流，由于导电电子的热运动，就能对外表现出单一方向的电流。

平行板二极管金属电极中导电电子的热运动速度分布近似满足麦克斯韦分布。

正是因为这种缘故, 实验表明, 本发明平行板二极管的输出电压随负载值不同可在很大范围内变化, 最大可至数百毫伏。实验还表明, 当输出电压约为 30 毫伏时, 对应输出功率较大, 这种情况与导电电子热运动的最可几速度相应。

实验表明, 本发明平行板二极管的输出电流与井腔直径和电极中井腔的数目有关。具体地说, 随着井腔直径减小, 二极管的单向性系数  $K$  增大, 并维持电路中的电流增大。另外, 井腔的数目越多, 在电路中能维持更大的电流。实验表明, 采用井腔直径与井腔深度相近的方案较为可行。本申请人曾分别使用纯理论方法、纯实验方法和理论兼实验的方法探求井腔直径与所述电流密度  $I_T$  间的关系, 得到相近的结果。本文采用理论兼实验方法所得的结果。以具有上述结构的硅平行板二极管为例, 在输出电压为 30 毫伏的条件下, 实验分析得出输出电流密度  $I_T$  (安培 / 厘米<sup>2</sup>) 与井腔直径  $D_1$  间有如下实验关系:

$$I_T = K_3 \left( \frac{K_4}{D_1} \right)^{K_5} = 800 \left( \frac{0.8 \times 10^{-6}}{D_1} \right)^{4.9} \quad (1)$$

其中井腔直径  $D_1$  以厘米为单位,  $K_3$ 、 $K_4$ 、 $K_5$  均为实验系数。由式(1)可见, 井腔直径愈小, 电流密度越大。目前实验中可做到 0.7 微米的井腔直径。实验得到, 这种情况下, 本发明结构的平行板二极管的输出电流为 0.2 微安。而当采用下面将要述及的电子束刻制法能把井腔直径做到 80Å 时, 本二极管可维持输出电流密度达 800 安培/厘米<sup>2</sup>。具有极好的应用前景。

使用本发明的平行板二极管, 可用作检波二极管, 能大大提高检波器的性能。还可以做为电子表, 小型计算器以及其它中小功率电器的电源。

以下结合附图通过对具体实施例的详细描述, 将为本发明的技术内容及其优点提供愈为清晰的理解, 并提供实现本发明内容的教导, 其中:

图 1(a)和(b)是本发明平行板二极管的无偏单向导电作用的示意图;

图 2 用于说明本发明平行板二极管内形成“电子井”的结构示意图;

图 3(a)-(f)是本发明平行板二极管内的凹部截面形状透视图;

图 4 是本发明平行板二极管内由不同材料构成井壁的井腔结构示意图;

图 5(a)-(d)是本发明平行板二极管几种剖面结构图, 其中图 5(b)和(c)表示二极管内两个金属电极内都有井腔结构;

图 6(a)和(b)是本发明平行板二极管一种实施例的外形结构示意图, 其中图 6(a)表示剖面结构, 图 6(b)表示其顶视结构;

图 7(a)和(b)是图 6 实施例二极管的显微结构示意图, 其中图 7(a)为剖面图, 图 7(b)为顶视图;

图 8 是图 6(a)、(b)实施例的实验测试曲线;

图 9(a)和(b)是本发明平行板二极管另一种实施例的外形结构示意图, 其中图 9(a)为主视图, 图 9(b)为顶视图;

图 10 是图 9(a)、(b)实施例的显微结构示意图;

图 11 是图 9(a)、(b)实施例的实验测试曲线。

### 本发明的最佳实施方式

#### 实施例 1

以下说明本发明一种平行板二极管的实施例, 它具有玻璃衬板。

图 6(a)、(b)和图 7(a)、(b)示出在玻璃衬板 31 上制成的平行板二极管。所述玻璃衬板系由载玻片裁制成 25 毫米×25 毫米的方形玻片, 厚度可取为 1.2 毫米。所述玻璃衬板上镀有铬电极 3, 电极 1 为金属铈构成的电极。图中示出的硅层 2 被夹在上述铬电极 3 与铈电极 1 之间。

本实施例各层可由蒸发镀膜方法制成, 特别是其中的井腔结构可由蒸镀方式形成, 也可由电子束刻制法制成。采用蒸镀方法, 蒸镀电极 1 和电极 3 时的真空度为  $5 \times 10^{-3}$  Pa, 蒸镀硅层 2 时的真空度为 1.5-1.8 Pa 的氮气环境。这时形成的井腔直径为 0.7 微米, 井深约 0.2 微米。这种条件下所得铬电极 3 为光滑电极, 作为二极管的正极; 铈电极 1 为有井电极, 作为二极管的负极。

采用电子束刻制法应先在载玻片上蒸镀铬层 3, 再用电子束在铬层上刻井, 可得直径为 200 Å, 深度也为 200 Å 的井腔。硅层 2 由化学气相淀积法制成的。铈层 1 也是用蒸镀法制成的。蒸镀铬层 3 和铈层 1 时应保持真空度为  $5 \times 10^{-3}$  Pa。

图 8 为采用蒸镀技术制井所得本实施例平行板二极管的实验测试曲线。将本实施例的二极管按图 1(b)所示接入电路, 使用负载电阻为 3 兆欧姆。这时, 有井腔的金属电极为负极, 另一薄板金属电极为正极。图 8 中同时示出如此测得的输出电流和电压, 其中横坐标表示测量时间(单位为分钟), 纵坐标分别以毫伏和安培表示二极管的输出电压和电流。从图中看出, 采用本实施例的平行板二极管, 可获得稳定的电压和电流输出, 表现出良好的单向导电性。

本实施例二极管中井腔的横截面可为圆形、正方形、长方形以及各种不规则曲线形状, 如图 3(a)-(d)所示, 也可为沟道状, 如图 3(f)所示。这些凹部布满电极中。

所述井腔还可变型为有如图 3(e)所示的凹凸相间的突起物阵列形状。

本实施例中所用硅材料可为 n 型硅或 p 型硅, 包括高阻型、中阻型、低阻型、重掺型、本征型等各种硅材料。也可换用多种锗材料或任何一种半导体材料制做本实施例结构的二极管。所述金属电极可为任何单质金属或合金, 只需能把图 6 中标号为 1、2、3 的三层物质紧密结合在一起即可。它们制成的本实施例结构的平行板  
5 二极管同样能获得电流和电压输出。

另外, 本领域的技术人员根据上述实验结果不难理解, 液态半导体材料、高电阻金属合金都将是平行板二极管的有效材料。其中高电阻合金属于金属, 强度比半导体高得多, 用其制造平行板二极管, 将是很坚固的。至于液态材料因其具有流动性, 用这种材料制造二极管的优点在于, 一旦二极管受到损坏, 易于自行修复, 另  
10 外, 采用这种液态材料制成器件不会因膨胀系数不同而使器件损坏。而且, 液态材料还具有热交换性能好的优点。

可在同一玻璃或者其它绝缘材料的衬底上以上述结构的平行板二极管为单元, 依次使一个二极管的有井腔金属电极“搭接”在与之相邻的相同结构二极管的铬电极上, 制成串联结构的平行板二极管。

15 实验表明, 只须保持二极管的各层彼此平行, 至于所述各层组成的整体形状并无限制。也就是说, 不应将本发明所称的“平行板”局限地理解为单纯指“平板型”的“平行板”, 事实上, 如图 5(a)-(d)所示均属本发明所指的“平行板”结构。

应该指出, 要得到理想的光滑表面的电极是困难的, 实际上, 本实施例平行板二极管制成它的两个金属电极与半导体材料接触的表面就是都有凹部的, 其中一个  
20 表面的凹部的平均直径等于或小于 0.7 微米, 另一个表面的凹部的平均直径大于 0.7 微米。当把这种二极管接入闭合回路时, 其中凹部直径小的金属电极为负极, 凹部直径大的金属电极为正极。一般地说, 两个电极与半导体接触的特殊表面都布满凹部, 但两个布满上的凹部深度、形状都是不相同的。这样的二极管同样能输出电流、电压。

25 实验表明, 本发明平行板二极管中井腔的两壁可由两种物质组成, 如图 4 所示。若以  $e\Phi_1, e\Phi_3$  分别表示二井壁的功函数, 则当进一步满足关系:

$$\Phi_1 < \Phi_3$$

时, 包含这种具有不同物质井壁的井腔的平行板二极管的单向性系数更好。特别是把这种包含不同材料的井壁结构用于图 3(f)中的沟道形结构中, 即沟的左、右两侧  
30 分别由两种物质组成, 并保证它们的功函数满足上述关系, 可得到单向性系数高, 且输出电流和电压值都较大的平行板二极管。而且图 3(f)的沟形结构更易于加工。



## 实施例 2

图 9(a)、(b)和图 10 示出本发明平行板二极管的另一种实施例，它用可伐合金为衬板。

5 如图 9(a)、(b)所示，选取热膨胀系数接近  $3.1 \times 10^{-6}/\text{度}$  的可伐合金，制成 20 毫米  $\times$  20 毫米、厚度为 0.2 毫米的金属衬板 3，在此金属衬板上镀有总厚度约为 2 微米的硅层 2，并使所述硅层 2 与其附着在所述金属板上的表面相对的另一表面形成连续的突起形状(见图 10)，此具有连续突起形状的表面与另一层可伐合金制成的可伐合金电极 1 接触，则上述硅层的连续突起表面使后一可伐合金电极 1 形成井腔。

10 图 10 中的标号 2-2 表示以蒸镀方式形成的 16 层低真空(在氮气氛围下，保持气压在 1.5-1.8Pa 之间)镀膜形成的第一硅层，标号 2-1 表示高真空(约为  $5 \times 10^{-3}\text{Pa}$ )硅膜形成的第二硅层，它包括 6 层硅膜，用于增强镀膜的坚固性。

图 11 为本实施例二极管的实验测试曲线。将本实施例的二极管按图 1(b)所示接入电路，使用负载电阻为 1 兆欧姆。这时，有井腔的金属电极为负极，另一个薄板金属电极为正极。图 11 中同时示出如此测得的输出电压和电流，其中横坐标表示测量时间(单位为分钟)，纵坐标分别以毫伏和微安表示二极管的输出电压和电流。从图中看出，采用本实施例的平行板二极管，可获得稳定的电压和电流输出，表现出良好的单向导电性。

20 可将上述结构的平行板二极管为一单元，依次使一个这样的二极管的带有井腔的可伐合金电极与另一个相同结构的二极管的可伐合金衬板相接，组成串联结构的平行板二极管。

其余情况与上述实施例 1 时叙述的情况相同，不再赘述。

## 权 利 要 求

1. 一种平行板二极管, 包括金属电极和与之接触的半导体材料, 其中两块金属制成的薄板电极彼此平行放置, 其间夹有薄板状半导体材料层, 该半导体材料层的载  
5 流子浓度是金属中导电电子浓度的 20% 以下。所述二金属电极之一向着半导体材料层的侧面自表面向内部制成多个凹部, 所述凹部的平均直径小于 4 微米。

2. 根据权利要求 1 所述的平行板二极管, 其特征在于有凹部的金属电极的所述凹部为井腔形状。

3. 根据权利要求 2 所述的平行板二极管, 其特征在于所述井腔截面的形状为圆  
10 形、方形状、长方形或曲线形。

4. 根据权利要求 2 所述的平行板二极管, 其特征在于所述井腔截面的形状为沟槽形。

5. 根据权利要求 2 所述的平行板二极管, 其特征在于所述井腔截面的形状为凹凸相间的突起物阵列形状。

15 6. 根据权利要求 2 至 5 任一项所述的平行板二极管, 其特征在于所述井腔或沟槽的两壁可由两种物质组成, 并且以  $e\Phi 1$ ,  $e\Phi 3$  分别表示二井壁的功函数, 应满足关系:

$$\Phi 1 < \Phi 3$$

7. 根据权利要求 1 所述的平行板二极管, 其特征在于所述金属电极间夹的物质为  
20 弱导电性物质。

8. 根据权利要求 1 所述的平行板二极管, 其特征在于所述二极管附着在绝缘材料衬板上。

9. 根据权利要求 8 所述的平行板二极管, 其特征在于所述二极管附着在玻璃衬板上。

25 10. 根据权利要求 9 所述的平行板二极管, 其特征在于所述二极管的有井腔金属电极“搭接”在与之相邻的相同结构二极管的铬电极上, 制成串联结构的平行板二极管

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的平行板二极管, 其特征在于所述金属电极由可伐合金制成。

30 12. 根据权利要求 11 所述的平行板二极管, 其特征在于所述可伐二极管的带有井腔的可伐合金电极与另一个相同结构的二极管的可伐合金衬板相接, 组成串联结构

的平行板二极管。

13.根据权利要求 1 或 2 所述的平行板二极管,其特征在于所述二金属电极与半导体材料接触的表面都有凹部,其中一个表面的凹部的平均直径等于或小于 0.7 微米,另一个表面的凹部的平均直径大于 0.7 微米。

5 14.根据权利要求 13 所述的平行板二极管,其特征在于所述两个金属电极的凹部深度不同。

15.根据权利要求 13 所述的平行板二极管,其特征在于所述两个金属电极的凹部形状不同。

10 16.根据权利要求 1 所述的平行板二极管,其特征在于所述各层物质彼此平行,它们组成的整体形状不限。

17.根据权利要求 1 或 13 所述的平行板二极管,其特征在于所述半导体材料为液态半导体物质。

18.根据权利要求 1 或 13 所述的平行板二极管,其特征在于所述半导体材料为高电阻合金金属材料。

THIS PAGE BLANK (CSPTD)

1/6

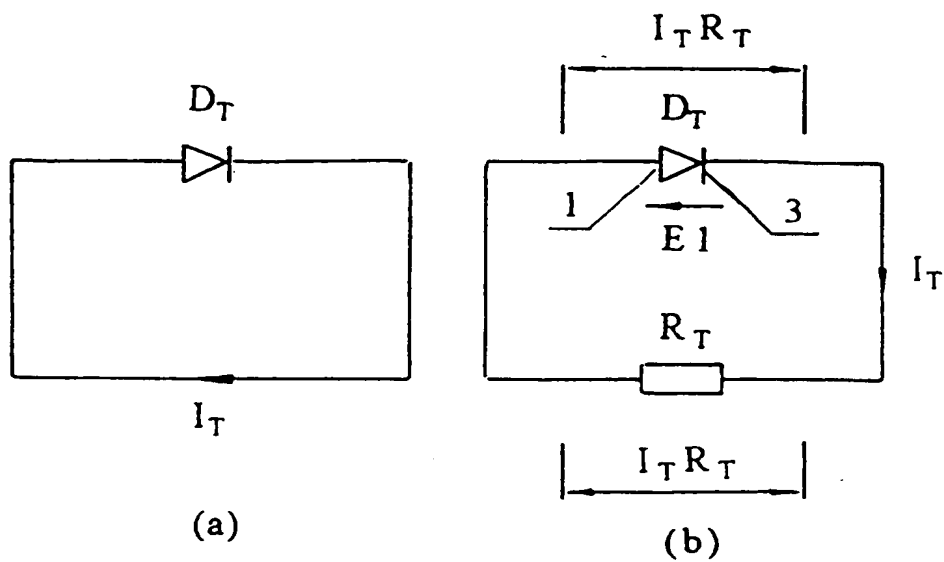


图 1

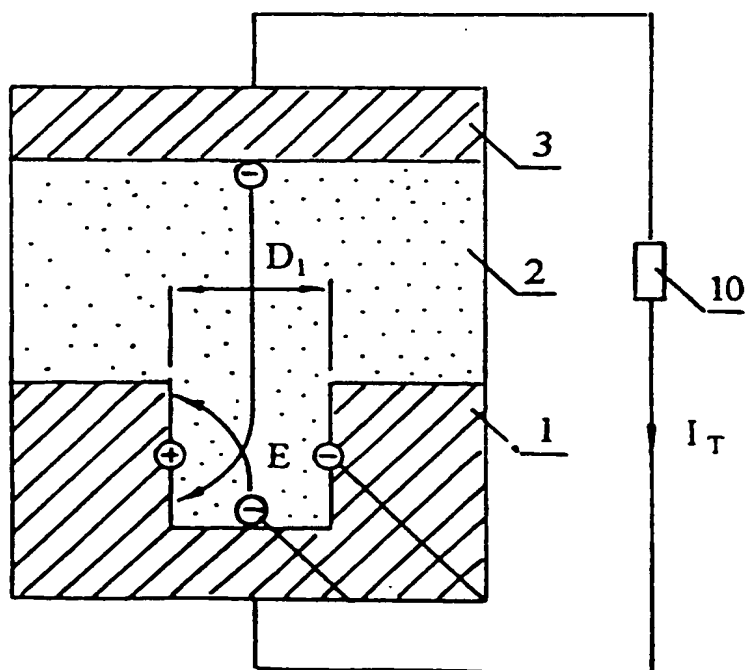


图 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/6

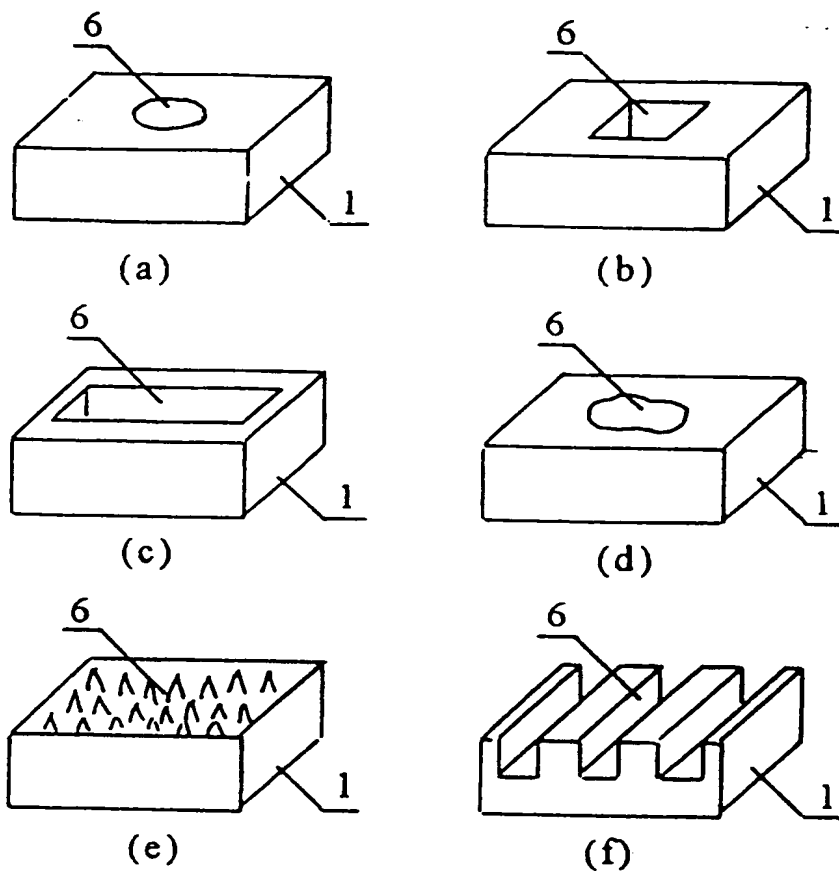


图 3

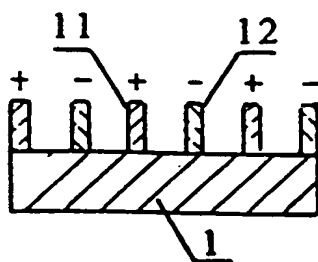


图 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)



3/6

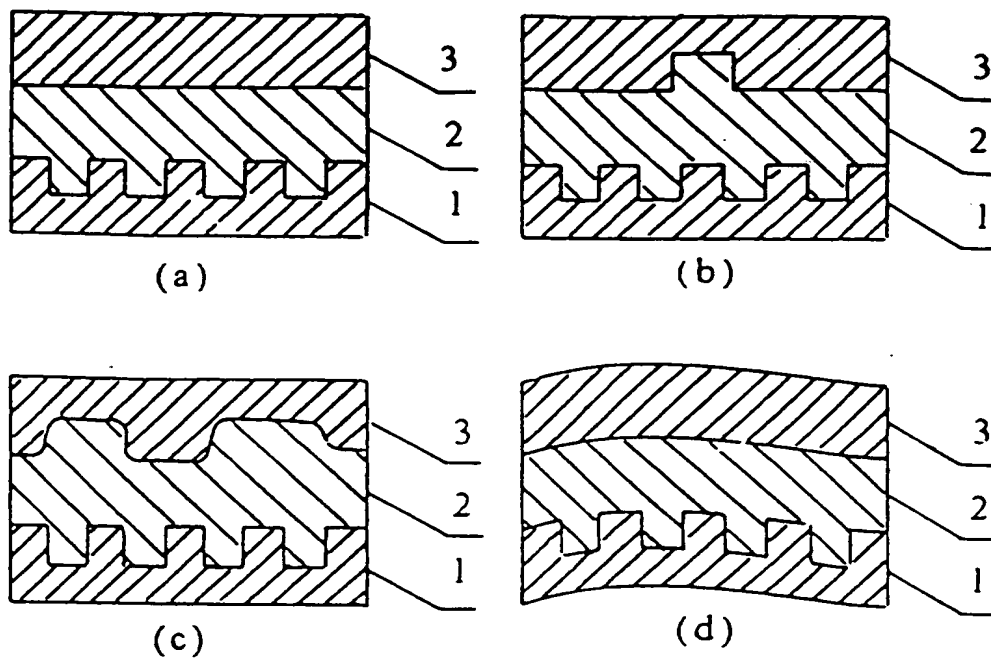


图 5

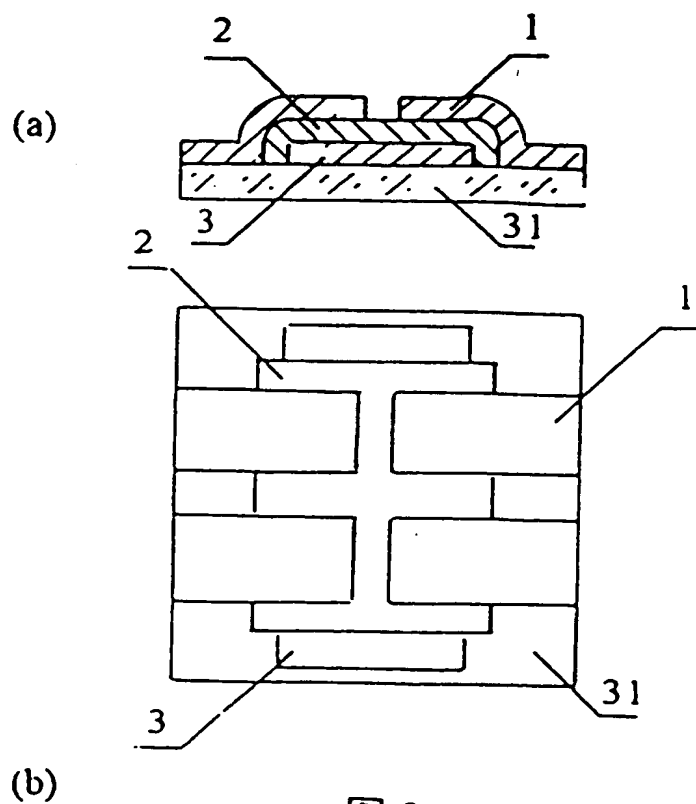
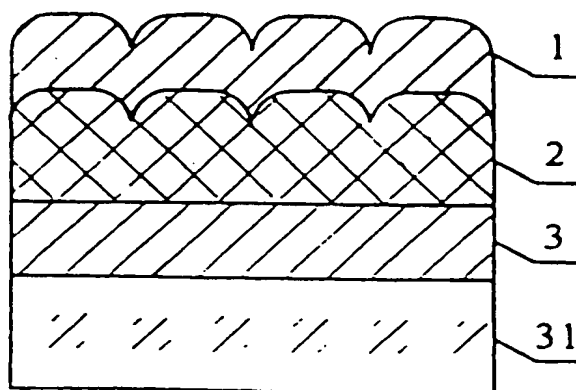


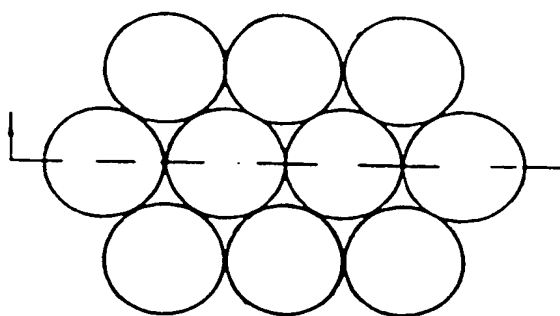
图 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/6



(a)



(b)

图 7

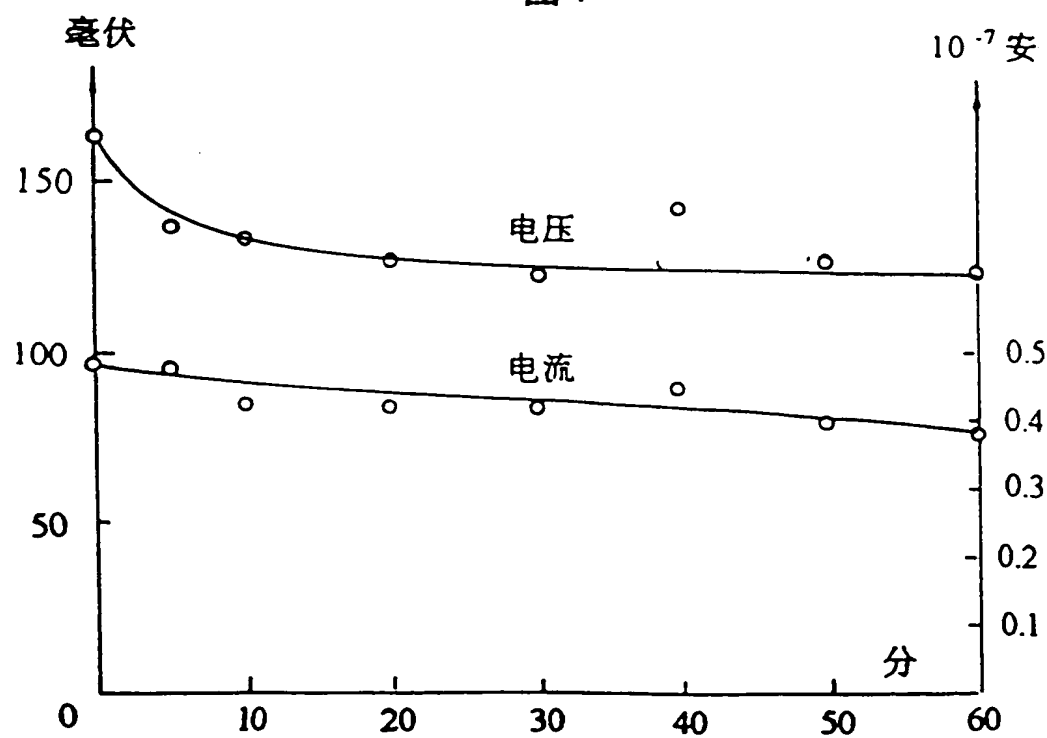


图 8

THIS PAGE BLANK (US--

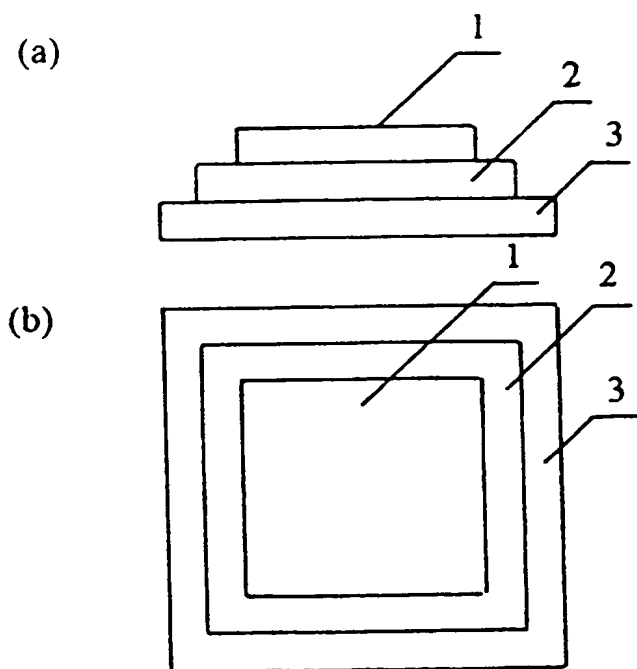


图 9

THIS PAGE BLANK (US)

6/6

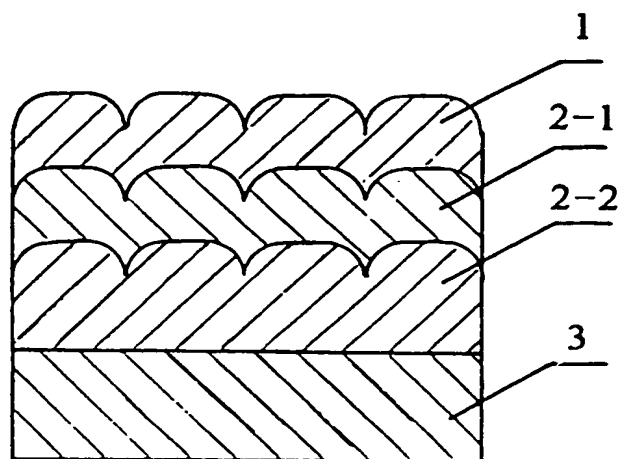


图 10

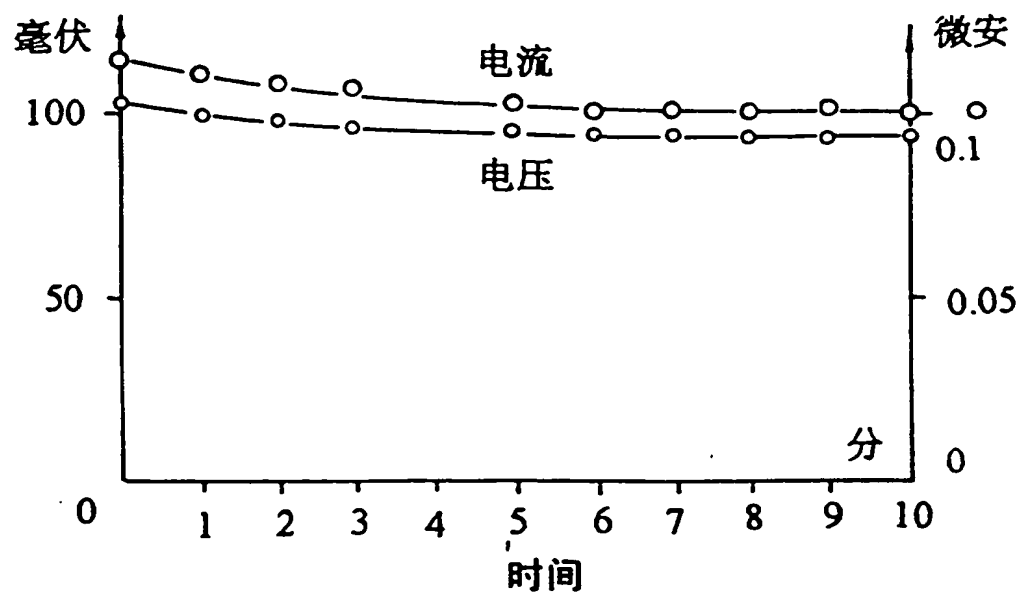


图 11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN00/00068

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>7</sup> H01L29/06, H01L29/40, H01L29/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>7</sup> H01L29/06, H01L29/40, H01L29/66, H01L29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

CNPAT

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC WPI PAJ USPAT

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP0506450A2 (MURATA MANUFACTURING CO.LTD.) 30. Sep. 1992 (30.09.92), whole	1-18
A	US3987305 19. Oct. 1976 (19.10.76), whole	1-18
A	US4947104 07. Aug. 1990 (07.08.90), whole	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22.June. 2000(22.06.00)

Date of mailing of the international search report

06 JUL 2000 06.71 2000

Name and mailing address of the ISA/CN  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District.  
100088 Beijing, China  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

Han, Jin

Telephone No. 86-10-62093812

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN00/00068

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A2-0506450	30-09-92	US5306943	26-04-94
		CA2064146	29-09-92
		JP5013753	22-01-93
		JP5114723	07-05-93
US-A-3987305	19-10-76	none	
US-A-4947104	07-08-90	none	

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN00/00068

## A. 主题的分类

IPC<sup>7</sup> H01L29/06, H01L29/40, H01L29/66

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

## B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类体系和分类号)

IPC<sup>7</sup> H01L29/06, H01L29/40, H01L29/66, H01L29/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国专利数据库

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

EPODOC PAJ WPI USPAT

## C. 相关文件

类 型\*

引用文件, 必要时, 指明相关段落

相关的权利要求编号

- |   |  |      |
|---|--|------|
| A | EP0506450A2 (MURATA MANUFACTURING Co. LTD.)<br>30.9 月 1992(30.09.92), 全文 | 1-18 |
| A | US3987305 19.10 月 1976 (19.10.76), 全文                                    | 1-18 |
| A | US4947104 07.8 月 1990 (07.08.90), 全文                                     | 1-18 |

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

## \* 引用文件的专用类型:

“A” 明确叙述了被认为不是特别相关的一般现有技术的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先的申请或专利

“L” 可能引起对优先权要求的怀疑的文件, 为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理

“X” 特别相关的文件, 仅仅考虑该文件, 权利要求所记载的发明就不能认为是新颖的或不能认为是有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 权利要求记载的发明不具有创造性

“&amp;” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

22.6 月 2000(22.06.00)

国际检索报告邮寄日期

6. 7月 2000(06.07.00)

国际检索单位名称和邮寄地址

ISA/CN

中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088)

传真号: 86-10-62019451

受权官员

韩锦

电话号码: 86-10-60293812

国际检索报告  
关于同族专利成员的情报

国际申请号  
PCT/CN00/00068

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
EP-A2-0506450	30-09-92	US5306943	26-04-94
		CA2064146	29-09-92
		JP5013753	22-01-93
		JP5114723	07-05-93
US-A-3987305	19-10-76	none	
US-A-4947104	07-08-90	none	

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

REC'D 12 APR 2001

WIPO PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference <b>IP00006</b>		<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. <b>PCT/CN00/00068</b>	International filing date (day/month/year) <b>29.Mar. 2000 (29.03.00)</b>	Priority date (day/month/year) <b>30.Aug.1999 (30.08.99)</b>	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC <b>IPC<sup>7</sup> H01L29/06 H01L29/40 H01L29/66</b>			
Applicant <b>INSTITUTE OF BIOPHYSICS CHINESE ACADEMY OF SCIENCES</b>			
<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and /or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority ( see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>			
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty ,inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2)with regard to novelty ,inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application.</p>			
Date of submission of the demand <b>28.Sep.2000 (28.09.00)</b>		Date of completion of this report <b>13.Mar.2001(13.03.01)</b>	
Name and mailing address of the IPEA/CN 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, 100088 Beijing, China Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer <b>Han,Jin</b> 之 印 Telephone No.(86-10)62093812	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/CN00/00068

## 1. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:

☒ the international application as originally filed☐ the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

☐ the claims:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under Article 19

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

☐ the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

☐ the sequence listing part of the description:

pages \_\_\_\_\_, as originally filed

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. with regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

☐ contained in the international application in written form.☐ filed together with the international application in computer readable form.☐ furnished subsequently to this Authority in written form.☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:☐ the description, pages \_\_\_\_\_☐ the claims No. \_\_\_\_\_☐ the drawings, sheets/fig. \_\_\_\_\_5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/CN00/00068

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement:

Novelty (N)	Claims <u>1-18</u>	YES
	Claims _____	NO
Inventive step (IS)	Claims <u>1-18</u>	YES
	Claims _____	NO
Industrial applicability (IA)	Claims <u>1-18</u>	YES
	Claims _____	NO

### 2. Citations and explanations (Rule 70.7)

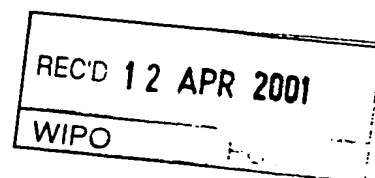
With respect to the references cited in the International Search Report, claims 1-18 conform to the regulations in Article 33, items(2)-(4) of PCT and possess novelty, inventiveness and industrial applicability.

**THIS PAGE BLANK (USE**

# 专 利 合 作 条 约

## PCT

国际初步审查报告  
(PCT 条约 36 和细则 70)




申请人或代理人的档案号 IP00006	关于后续行为 参见“传送国际初步审查报告的通知”(PCT/IPEA/416 表)	
国际申请号 PCT/CN00/00068	国际申请日(日/月/年) 29.3 月 2000 ( 29.03.00 )	优先权日(日/月/年) 30.8 月 1999 (30.08.99)
国际专利分类(IPC)或者国家分类和 IPC 两种分类 IPC <sup>7</sup> H01L29/06 H01L29/40 H01L29/66		
申请人 中国科学院生物物理研究所等		

1. 本国际初步审查单位已作出国际初步审查报告并依照条约第 36 条将其传送给申请人。
2. 本报告共计 3 页, 包括扉页。  
☐ 本报告还有附件, 即修改后的并且作为本报告基础的说明书修改页、权利要求书修改页和/或附图修改页, 和/或对本国际初步审查单位所作出的更正页(见 PCT 细则 70.16 和行政规程 607)。  
 这些附件共计页

3. 本报告包括关于下列各项的内容:

- I ☒ 报告的基础
- II ☐ 优先权
- III ☐ 不作出关于新颖性、创造性和工业实用性的意见
- IV ☐ 缺乏发明的单一性
- V ☒ 按条约 35(2)关于新颖性、创造性或工业实用性的推断性意见: 支持这种意见的引证和解释
- VI ☐ 引用的某些文件
- VII ☐ 国际申请中的某些缺陷
- VIII ☐ 对国际申请的某些意见

提交要求书的日期 28.9 月 2000(28.09.00)	完成本报告的日期 13.3 月 2001(13.03.01)
国际初步审查单位名称和地址 IPEA/CN 中国北京市海淀区西土城路 6 号(100088) 传真号: 86-10-62019451	受权官员 韩锦  电话号码: (86-10)62093812

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## I. 报告的基础

## 1. 关于国际申请中各个部分：\*

☒ 原始提交的国际申请。

☐ 说明书, 第\_\_\_\_\_页, 按 原始提交的,  
第\_\_\_\_\_页, 随 要求书提交的,  
第\_\_\_\_\_页, 随 \_\_\_\_\_ 的信件提交的。

☐ 权利要求, 第\_\_\_\_\_页, 原始提交的,  
第\_\_\_\_\_页, 按 条约第 19 条修改的(附有说明),  
第\_\_\_\_\_页, 随 要求书提交的。  
第\_\_\_\_\_页, 随 \_\_\_\_\_ 的信件提交的。

☐ 附图, 第\_\_\_\_\_页, 原始提交的。  
第\_\_\_\_\_页, 随要求书提交的,  
第\_\_\_\_\_页, 随 \_\_\_\_\_ 的信件提交的。

☐ 说明书中的序列表部分  
第\_\_\_\_\_页, 原始要求提交的,  
第\_\_\_\_\_页, 随要求书提交的,  
第\_\_\_\_\_页, 随 \_\_\_\_\_ 的信件提交的。

## 2. 关于所使用的语言, 除本项下另有说明外, 本国际初步审查单位所获得的或者已向本国际初步审查单位提交的上述所有部分, 所使用的语言均为提交本国际申请时所使用的语言。

本国际初步审查单位所获得的或向本国际初步审查单位提交的这些部分所使用的语言是 \_\_\_\_\_, 这种语言是

- ☐ 为了国际检索而提交的译本所使用的语言(细则 23.1 (b))。  
☐ 本国际申请公布时所使用的语言(细则 48.3 (b))。  
☐ 为了国际初步审查而提交的译本所使用的语言(细则 55.2 和/或 55.3)。

## 3. 关于本国际申请中所公开的任何核甙酸和/或氨基酸的序列, 本国际初步审查是根据下面的序列表进行的:

- ☐ 国际申请中所包含的书写形式的序列表。  
☐ 与国际申请同时提交的计算机可读形式的序列表。  
☐ 后来以书写形式向本国际初步审查单位提交的序列表。  
☐ 后来以计算机可读的形式向本国际初步审查单位提交的序列表。  
☐ 已提交了关于后来提交的书写形式的序列表没有超出原始提交的国际申请所公开的范围的说明。  
☐ 已提交了关于以计算机可读的形式记载的信息是与书写形式的序列表相同的说明。

## 4. 修改删除了以下内容的:

☐ 说明书, 第\_\_\_\_\_页  
☐ 权利要求, 第\_\_\_\_\_项  
☐ 附图, 第\_\_\_\_\_页, 图 \_\_\_\_\_

5. ☐ 由于(某些)修改被认为超出了原始公开的范围, 如补充栏所示, 因此本报告是按照如同没有修改的情况作出的(细则 70.2(c))。 \*\*

\* 按照条约第 14 条答复通知时向受理局提交的替换页, 在本报告中被称为“原始提交的”, 这些替换页不作为本报告的附件, 因为它们没有包含修改(细则 70.16 和 70.17)。

\*\* 任何包含这种修改的替换页, 都必须在第 1 项中指明, 并作为本报告的附件。

THIS PAGE BLANK (US)

# 国际初步审查报告

国际申请号

PCT/CN00/00068

## V. 按条约 35 条(2)关于新颖性、创造性或工业实用性的推断性意见：支持这种意见的引证和解释

### 1. 意见

新颖性(N)	权利要求 1-18	是
	权利要求	否
创造性(IS)	权利要求 1-18	是
	权利要求	否
工业实用性(IA)	权利要求 1-18	是
	权利要求	否

### 2. 引征和解释（细则 70.7）

相对于检索报告所引证的对比文件，权利要求 1 — 18 符合专利合作条约第 33 条第（2）—（4）项的规定，具有新颖性、创造性和工业实用性。

THIS PAGE BLANK (USPTO)